



5. German Patent Application No. 101 26 263.9,

Filed: May 29, 2001;

6. German Patent Application No. 101 27 323.1,

Filed: June 6, 2001;

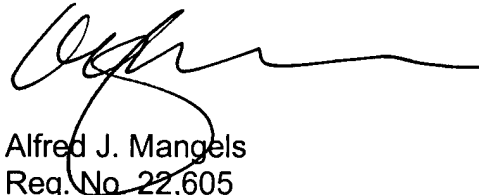
and

7. German Patent Application No. 101 41 610.5,

Filed: August 24, 2001.

In support of this claim, filed herewith are certified copies of each of the German applications.

Respectfully submitted,



Alfred J. Mangels  
Reg. No. 22,605  
4729 Cornell Road  
Cincinnati, Ohio 45241  
Telephone: (513) 469-0470

January 20, 2004

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 101 08 990.2

**Anmeldetag:** 23. Februar 2001

**Anmelder/Inhaber:** LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,  
Bühl, Baden/DE

Erstanmelder: LuK Lamellen und Kupplungsbau  
GmbH, Bühl, Baden/DE

**Bezeichnung:** Getriebe

**IPC:** F 16 H 63/12

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 4. Januar 2002  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Joost

LuK Lamellen und  
Kupplungsbau GmbH  
Industriestraße 3  
77815 Bühl

GS 0492

### Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere lastschaltbares Getriebe, welches eine Mehrzahl  
5 Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die jeweils durch ein mit ei-  
ner Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle verbindbares  
Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden, indem ein  
Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endausgangs-  
mechanismus ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt wird,  
10 mit der es tragenden Welle verbunden wird und wobei die Schaltabfolge der  
Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.
2. Getriebe insbesondere nach Anspruch 1, bei dem der Endbetätigungsmecha-  
nismus zumindest ein Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger umfaßt, das  
15 mit den Endausgangsmechanismen derart in Wirkverbindung tritt, daß eine  
Übersetzungsstufe einlegbar ist und das zumindest eine Hauptbetätigungs-  
element dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbin-  
dung treten kann, ohne die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu  
müssen, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbetätigungsmechanismus we-  
20 nigstens ein Nebenbetätigungselement umfaßt.

3. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt.

5

4. Getriebe insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.

10

5. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.

15

6. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anzahl von (n) Endausgangsmechanismen ein Hauptbetätigungselement und (n-1) Nebenbetätigungselemente vorgesehen sind.

20

7. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel

erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in  
5 Wirkverbindung tritt.

8. Getriebe insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.  
10

15 9. Getriebe insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung tritt.

20

10. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Gruppe nur jeweils eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.

11. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anzahl von (n) Endausgangsmechanismen, die zu einer Gruppe gehören, wenigstens ein Hauptbetätigungselement und wenigstens (n-1) Nebenbetätigungselemente vorgesehen sind.

5

12. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Endausgangsmechanismen Verbindungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, die einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungselementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungselementes aufweisen.

10

13. Getriebe insbesondere nach Anspruch 12, bei dem das zumindest eine Nebenbetätigungselement auf einer bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet ist, und bei dem der zweite Funktionsbereich so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungselement auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist.

15

20

14. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Nebenbetätigungselement mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen wirkverbindbar ist.



15. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungselement eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung aufweist.

LuK Lamellen und  
Kupplungsbau GmbH  
Industriestraße 3  
77815 Bühl

GS 0492

### Getriebe


Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere ein lastschaltbares Getriebe,  
5 welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die je-  
weils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle  
verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden,  
indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endaus-  
gangsmechanismusses ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt  
10 wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird, wobei die Schaltabfolge der  
Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.

Das Endausgangselement ist das Element, welches bewegt wird, um ein Über-  
setzungsverhältnis festzulegen, d.h. welches die Verbindung zwischen zwei  
15 Kraftübertragungsmitteln herstellt, wie beispielsweise eine Kupplungsmuffe. Die-  
ses Endausgangselement ist Teil des Endausgangsmechanismusses, der bei-  
spielsweise neben der Kupplungsmuffe eine Schaltgabel umfaßt, die mit der  
Kupplungsmuffe in Verbindung steht und mittels eines Schaltfingers, der mit ihr in  
Wirkverbindung treten kann, verschiebbar ist, so daß die Kupplungsmuffe bewegt  
20 wird, um eine Übersetzungsstufe ein- oder auszulegen, wobei der Schaltfinger

Teil des Endbetätigungsmechanismus ist, der den Endausgangsmechanismus betätigt.

Bei Getrieben des Standes der Technik erfolgt das Zusammenwirken von


5 Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus derart, daß das Einlegen einer Übersetzungsstufe nur erfolgen kann, wenn keine andere Übersetzungsstufe eingelegt ist. Um eine Übersetzungsstufe einzulegen, müssen

 zwangsweise zuvor alle anderen Übersetzungsstufen ausgelegt werden. So sind die Schaltgabelmäuler, mit denen der Schaltfinger in Verbindung treten kann, um

10 über die jeweilige Schaltgabel die Kupplungsmuffe zu schalten, so ausgebildet, daß der Schaltfinger nur mit einer anderen Schaltgabel in Verbindung tragen kann, wenn die Kupplungsmuffe, mit deren Schaltgabel er gerade in Verbindung steht, sich in der Neutralposition befindet. In Bezug auf ein bekanntes Hand-

schaftgetriebe mit H-Schaltbild äußert sich dies darin, daß eine Wählbewegung

15 des Gangschalthebels von einer Schaltgasse in eine andere nur in der Neutralgasse erfolgen kann, wobei bei einer Hebelbewegung aus einer Schaltgasse in die Neutralgasse immer die gerade eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt wird.

 Die Übersetzungsstufen, die durch dieselbe Kupplungsmuffe schaltbar sind, sind ohnehin nicht gleichzeitig einlegbar.

20

Insbesondere bei lastschaltbaren Getrieben, bei denen die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen zugkraftunterbrechungsfreie Lastschaltungen durchführbar sind, beispielsweise indem die Übersetzungsstufen von verschiedenen parallelen Getriebesträngen umfaßt werden, die unterschiedlichen Aus-

gangselementen einer Reibungskupplung zugeordnet sind, so daß durch eine Betätigung der Reibungskupplung im übergehenden Wechsel ein kontinuierlicher Wechsel des Momentes von einem Strang auf einen anderen Strang bewirkt werden kann, sind Ausgestaltungen der Verbindung von Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus bekannt geworden, die es erlauben, eine Übersetzungsstufe einzulegen ohne eine andere gegebenenfalls bereits eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen. Auf diese Weise ist es möglich, mittels eines einzigen Endbetätigungsmechanismus zugleich mehrere Übersetzungsstufen in mehreren Getriebesträngen einzulegen, indem zuerst eine Übersetzungsstufe in einem Strang eingelegt wird, der Schaltfinger dann – ohne die betreffende Übersetzungsstufe auslegen zu müssen – mit anderen Schaltgabeln in Verbindung treten kann, um weitere Übersetzungsstufen einzulegen.

Üblicherweise werden zwei Gruppen von Übersetzungsstufen gebildet, wobei bezüglich der Abstufung ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zugehören. Beispielsweise umfaßt bei einem Schaltgetriebe mit einem Rückwärtsgang (R) und sechs Vorwärtsgängen (1-6) eine Gruppe die Gänge 1, 3 und 5 und die andere Gruppe die Gänge R, 2, 4 und 6.

Bei einem derartigen Getriebe ergibt sich die Möglichkeit, in einem mittels der Reibungskupplung in den Momentenfluß geschlossenen Getriebestrang eine Übersetzungsstufe eingelegt zu haben und dann in einem anderen – noch geöffneten Strang – die Übersetzungsstufe einzulegen, in die nachfolgend durch um-

lenken des Momentenflusses auf den betreffenden Strang geschaltet werden soll.

Während eines Beschleunigungsvorganges beispielsweise kann, während in einem geschlossenen Getriebestrang, in dem der 3. Gang eingelegt ist, im anderen Strang der 4. Gang eingelegt werden. Falls jetzt jedoch plötzlich doch eine Rück-

5 schaltung in den 2. Gang erfolgen soll, muß erst der 4. Gang ausgelegt und dann der 2. Gang eingelegt werden, was insbesondere einen sehr großen Zeitverlust bedingt, wenn die Gänge 2 und 4 von unterschiedlichen Kupplungsmuffen geschaltet werden.

10 Denkbar ist auch eine Situation, in der im geöffneten Getriebestrang mehr als eine Übersetzungsstufe eingelegt ist, was ein sehr großes Sicherheitsrisiko darstellt, da sobald dieser Strang in den Momentenfluß eingebunden wird, mehrere Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungen wirksam sind, was dazu führen kann, daß das Getriebe blockiert oder sogar zerstört wird.

15

Es sind auch sogenannte Schaltwalzengetriebe bekannt geworden, bei denen die Endausgangsmechanismen der Übersetzungsstufen mittels einer drehbaren Schaltwalze betätigt werden. Beispielsweise sind in der Schaltwalze kulissenartige Nuten eingebracht, die sich auf der Oberfläche der zylindrischen Schaltwalze  
20 sowohl in Umfangsrichtung als auch in axialer Richtung erstrecken, so daß bei einer Drehung der Schaltwalze um ihre Längsachse Schaltgabeln, die mittels in den Nuten gleitenden Elementen kinematisch mit der Schaltwalze verbunden sind, eine Bewegung in Achsrichtung der Schaltwalze ausführen. Die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen bezüglich der Drehung der Schaltwelle ist durch die

Ausgestaltung der Nuten festgelegt, weshalb Schaltungen nur in sequentieller Folge möglich sind, eine Schaltung beispielsweise vom 1. In den 3. Gang ist ebensowenig möglich, wie eine direkte Rückschaltung beispielsweise vom 5. In den 1. Gang.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein insbesondere lastschaltbares Getriebe zu schaffen, bei dem die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist, bei dem die Schaltzeiten wesentlich verkürzt werden können und das in Bezug auf die Sicherheit wesentlich verbessert ist; das Getriebe soll weiterhin einen einfachen Aufbau haben.

10

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Getriebe, bei dem der Endbetätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger umfaßt, das mit den Endausgangsmechanismen derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist und das zumindest eine Hauptbetätigungselement dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen, der Endbetätigungsmechanismus wenigstens ein Nebenbetätigungselement umfaßt.

15

20

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung tritt, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens ein Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung. Bei einer

Betätigung eines Endausgangsmechanismus zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes wird vorteilhafterweise zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt. Besonders zweckmäßig ist es, daß nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel sind bei einer Anzahl von (n) Endausgangsmechanismen ein Hauptbetätigungselement und (n-1) Nebenbetätigungselemente vorgesehen.

Gemäß eines weiteren, ebenfalls besonders bevorzugten Ausführungsbeispieles tritt bei einem Getriebe, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel erfolgen kann, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist es bei diesem Ausführungsbeispiel, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismus einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird. Vorteilhafterweise tritt das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit keinem

Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist, daß in jeder Gruppe nur jeweils eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.

5

Besonders bevorzugt ist es, wenn bei einer Anzahl von (n) Endausgangsmechanismen, die zu einer Gruppe gehören, ein Hauptbetätigungselement und (n-1) Nebenbetätigungselemente vorgesehen sind.

- 10 Gemäß einer beispielhaften, jedoch besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung der Endausgangsmechanismen, die Verbindungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, weisen diese einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungselementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungselementes auf. Bei einem Getriebe ist dabei das zumin-
- 15 dest eine Nebenbetätigungselement auf einer bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet und der zweite Funktionsbereich ist so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungselement auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Aus-
- 20 rücken erforderlichen Kraft ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Ausgestaltung des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes bevorzugt, die es ermöglicht, das Nebenbetätigungselementes mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen zu verbinden.



Hierzu weist das wenigstens eine Nebenbetätigungselement eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung auf, die vorteilhafterweise wenigstens annähernd der Breite zweier Schaltgabelmäuler und deren gemeinsamen Abstand entspricht.

5

Unter Bezugnahme auf Figuren sind nachfolgend Ausführungsbeispiele beschrieben, dabei zeigen schematisch und beispielhaft:

 Figur 1      Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus,

10


Figur 2a      Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,

Figur 2b      Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,

Figur 2c      Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,

Figur 2d      Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,

15

 Figur 3      ein Diagramm bezüglich des Schaltwellendrehwinkels und der Kupplungsmuffenbewegung,

Figur 4a      eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes auf einer Schaltwelle,

20

Figur 4b      eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes auf einer Schaltwelle,

Figur 5a eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungselemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

5     Figur 5a eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungselemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

     Figur 6     Ausgestaltungen von Nebenbetätigungselementen,

10     Figur 7     Schaltwellenposition und H-Schaltbild und

Figur 8     Schaltwellenposition und H-Schaltbild mit breitem Nebenbetätigungselement.

15     Figur 1 zeigt Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus. Die Endausgangsmechanismen werden jeweils durch eine Kupplungsmuffe 101, 102, 103, 104 und eine mit ihr in Verbindung stehende Schaltgabel 105, 106, 107, 108 gebildet. Die Schaltgabeln 105, 106, 107, 108 sind auf Wellen 109 axial verschieblich angeordnet, ihre Schaltgabelmäuler sind so ausgebildet, daß sie jeweils mit einem Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger 111 oder einem Nebenbetätigungselement wie Doppelnocken 113 in Verbindung treten können. Hierzu sind erste Teilbereiche 114 zur Verbindung mit einem Schaltfinger 111 und zweite Teilbereiche 115 zur Verbindung mit einem Doppelnocken 113 vorgesehen. Zum Einlegen einer Übersetzungsstufe tritt ein Schaltfinger 111 mit dem

20

Endbereich 110 der entsprechenden Schaltgabel 105, 106, 107 oder 108 in Verbindung, indem die Schaltwelle 112 in axialer Richtung verschoben wird, wobei der Schaltfinger 111 mit einem Teilbereich 114 in Verbindung tritt. Durch eine Drehung der Schaltwelle 112 verschwenkt der Schaltfinger 111, wodurch die

5 Schaltgabel 105, 106, 107 oder 108 auf der Welle 109 und somit auch die dazugehörige Kupplungsmuffe 101, 102, 103 oder 104 verschoben wird und die entsprechende Übersetzungsstufe eingelegt wird.

Zugleich sind bei der axialen Verschiebung der Schaltwelle 112 die Doppelnocken

10 113 mit korrespondierenden Bereichen 115 aller weiteren Endausgangsmechanismen, die derselben Kupplung zugeordnet sind, in Verbindung getreten, so daß bei der nachfolgenden Drehung der Schaltwelle diese Übersetzungsstufen ausgelegt werden. Handelt es sich um ein Getriebe mit einer Kupplung und einem Getriebestrang, sind dies alle weiteren Endausgangsmechanismen, bei einem

15 Doppelkupplungsgetriebe mit zwei parallelen Getriebesträngen sind dies alle weiteren Endausgangsmechanismen des Getriebestranges, in dem eine Übersetzungsstufe geschaltet wird.

In Figur 2 ist die Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes genauer gezeigt. Ausgehend von Figur 2a, in der die zur Schaltgabel 201 gehörende Übersetzungsstufe eingelegt ist, wird die Schaltwelle 203 verdreht, so daß der Endbereich 202 des Doppelnockens – siehe 113 in Figur 1 – gegen die Schräge 201a gedrückt wird und so eine Kraft in Ausrückrichtung erzeugt wird, wie die Figuren 2b und 2c zeigen. In Figur 2d ist die Übersetzungsstufe vollständig ausgelegt und

20

die Schaltwelle 203 kann frei weiter verdreht werden, ohne daß Kraft in Ein- oder Ausrückrichtung auf die Schaltgabel 201 übertragen werden, wobei sich der Doppelnocken innerhalb des durch 201b begrenzten Kreises dreht.

- 5 Das Ein- bzw. Auslegen einer alten bzw. einer neuen Übersetzungsstufe bei Drehung der Schaltwelle ist in Figur 3 gezeigt. Zuerst wird mittels des Doppelnockens die alte Übersetzungsstufe ausgelegt, siehe durchgezogene Linie, bei weiterer Verdrehung erfolgt ein Einlegen der neuen Übersetzungsstufe, siehe gestrichelte Linie.



10

In Figur 4a und 4b ist eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes 402 und eines Nebenbetätigungselementes 403 auf einer Schaltwelle 401 gezeigt. Schaltfinger 402 und Doppelnocken 403 sind bezüglich der Schaltwellenachse so beab-

- 15 Kupplung zugeordnet sind. Die radial stehen die Achsen des Schaltfingers 402 und des Doppelnockens 403 mit den Endbereichen 403a und 403b normal zueinander. Eine weitere Anordnung ist mit den Figuren 5a und 5b gezeigt. Auf der Schaltwelle 501 sind neben einem Schaltfinger 502 zwei Doppelnocken 503 und 504 mit ihren Endbereichen 503a, 503b, 504a und 504b angeordnet. Auch in die-
- 20 sem Ausführungsbeispiel stehen die Achsen des Schaltfingers 502 und der Doppelnocken 503, 504 normal zueinander. Die Doppelnocken 503, 504 sind besonders breit ausgebildet, so daß sie jeweils mit zwei Schaltgabeln in Verbindung treten können. Jeder der Doppelnocken 503, 504 kann so zwei Schaltgabeln zum Auslegen der zugehörigen Übersetzungsstufen betätigen. In einem anderen



Ausführungsbeispiel kann es auch sehr vorteilhaft sein, solche breite Doppelnocken und einfach Doppelnocken zu kombinieren. Es kann auch zweckmäßig sein, wenn ein Doppelnocken noch weiter verbreitert wird, um gleichzeitig mehr als zwei Schaltgabeln zu betätigen.

5

Figur 6 zeigt Ausgestaltungen von Nebenbetätigungselementen. Der bisher beschriebenen Doppelnocken ist mit a gezeigt. Sowohl die Nockenendbereiche als auch die damit korrespondierenden Ausnehmungen sind keilförmig ausgebildet.

10 Kombinationen mit einem Keilförmigen und einem rechteckförmigen Korrespondenzteil zeigen die Varianten b und d. In Variante b weist das drehbare Nebenbetätigungselement rechteckförmige Ausnehmungen auf, die mit keilförmigen Nocken der verschieblichen Schaltgabel in Verbindung stehen, in Variante d weist die verschiebliche Schaltgabel rechteckförmige Ausnehmungen auf, die mit keilförmigen Nocken des drehbaren Nebenbetätigungselementes in Verbindung stehen.

15 Variante e zeigt ebenso wie Variante a zwei keilförmige Korrespondenzteil, wobei hier jedoch das drehbare Nebenbetätigungselement die Ausnehmung und die verschiebliche Schaltgabel den Nocken aufweist. Zwei rechteckförmige zeigt die Variante c.

20 Schaltwellenposition und H-Schaltbild sind in Figur 7 gezeigt. Das Beispiel betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe, bei dem die Gänge 1, 3, 5 und 7 eine Gruppe bilden, die einer Kupplung zugeordnet sind und die Gänge 2, 4, 6 sowie der Rückwärtsgang R eine weitere Gruppe bilden, die der anderen Kupplung zugeordnet ist. Bild a zeigt das einlegen des 1. Ganges. Da jeweils nur ein Gang einer Gruppe

zugleich eingelegt sein darf, muß sichergestellt sein, daß bei einer Schaltung in den 1. Gang die Gänge 3, 5 und 7 ausgelegt sind. Der 3. Gang wird von der selben Schaltkupplung wie der 1. Gang betätigt, er kann also ohnehin nicht gleichzeitig eingelegt sein. Bei axialer Verschiebung der Schaltwelle 705 zum Verbinden des schaltfingers 703 mit der zum 1. Gang gehörenden Schaltgabel tritt zugleich das Nebenbetätigungselement 704 mit der Schaltgabel, zu der die Gänge 5 und 7 gehören, in Verbindung. Die Drehung der Schaltwelle 705 zum Einlegen des 1. Ganges bewirkt ein Auslegen der Gänge 5 bzw. 7. Bild b zeigt das Einlegen des 2. Ganges, bei dem das Nebenbetätigungselement 704 die Gänge 6 bzw. R Auslegt. Beim Einlegen des 5. Ganges mittels des Schaltfingers 701 werden mittels des Nebenbetätigungselementes 702 die Gänge 1 bzw. 3 ausgelegt, siehe Bild c. Bild d zeigt das Einlegen des 6. Ganges, wobei die Gänge 2 bzw. 4 ausgelegt werden.

Die Funktionsweise eine wie mit Figur 5a und 5b beschriebenen breiten Nockens zeigt Figur 8. Beim Einlegen beispielsweise des 2. Ganges – siehe Bild a – werden zugleich die Gänge 3, 4, 5 bzw. R ausgelegt, bei Einlegen des Rückwärtsganges – siehe Bild b – werden zugleich die Gänge 1, 2, 3 bzw. 4 ausgelegt.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilerklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und  
Kupplungsbau GmbH  
Industriestraße 3  
77815 Bühl

GS 0492

### Zusammenfassung

Getriebe mit einer aktiven Verhinderung des Einlegens mehr als einer Übersetzungsstufe in einem Getriebestrang.

5



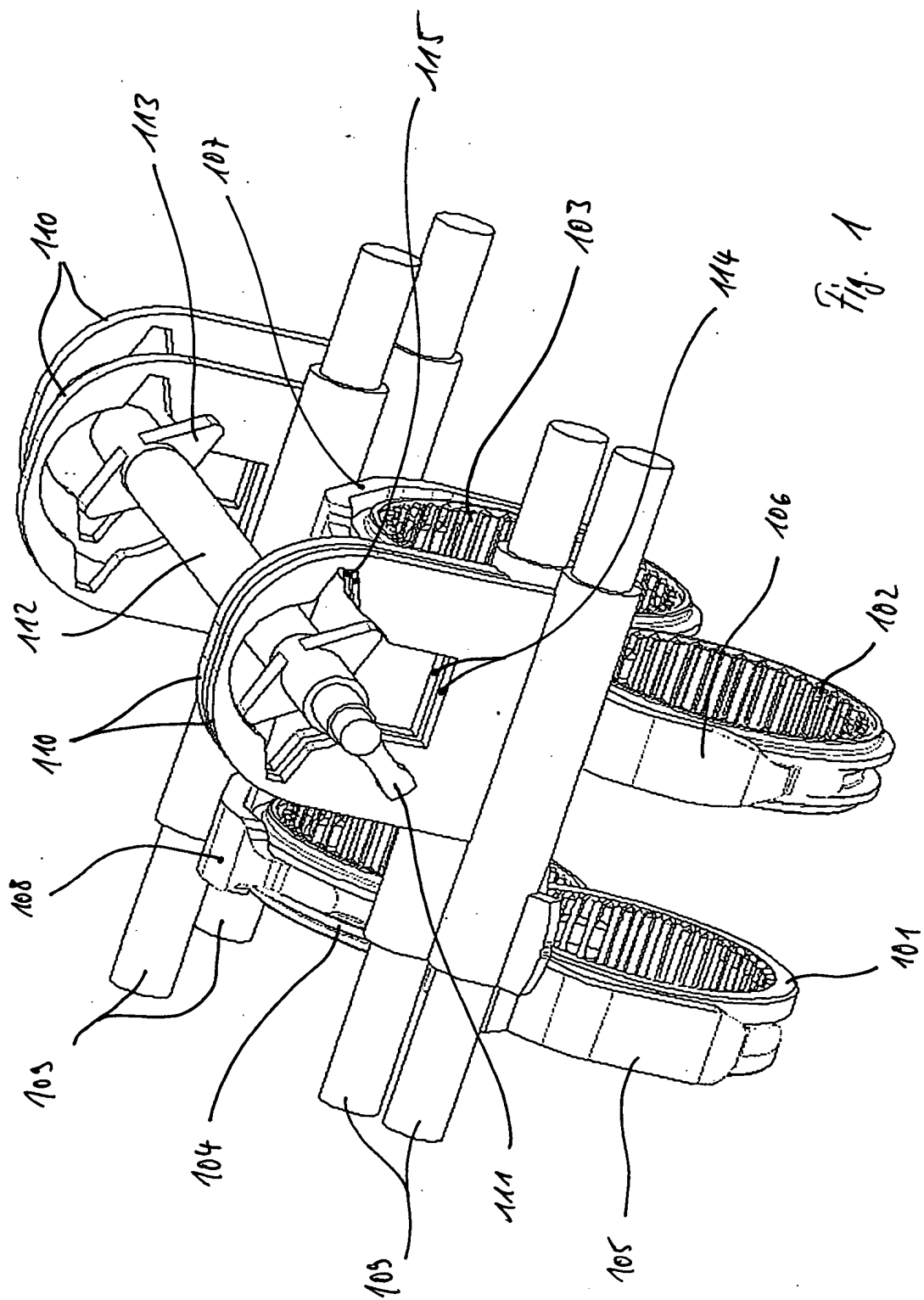


Fig. 1

Fig. 2a

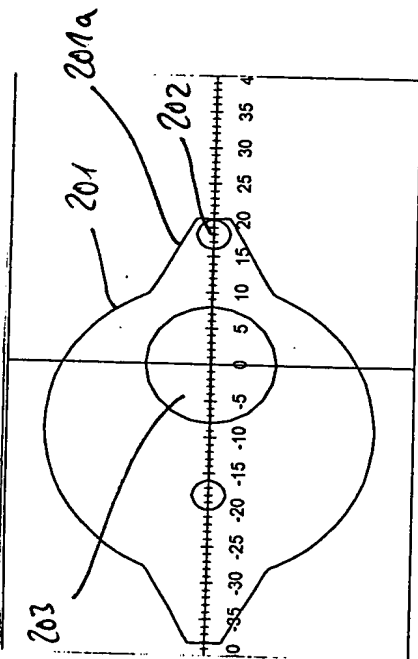


Fig. 2b

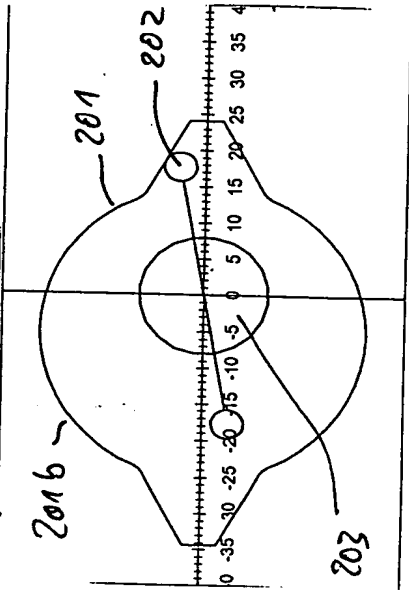


Fig. 2c

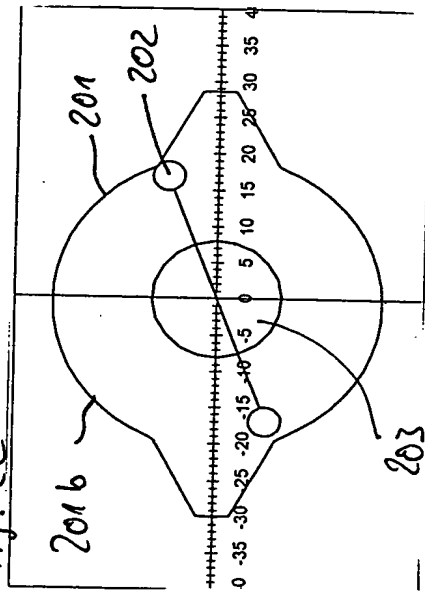
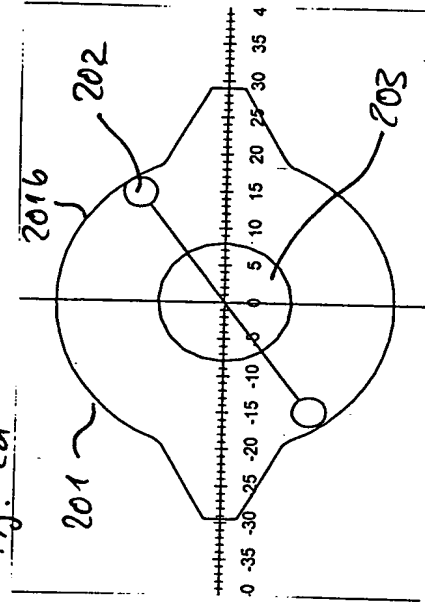


Fig. 2d



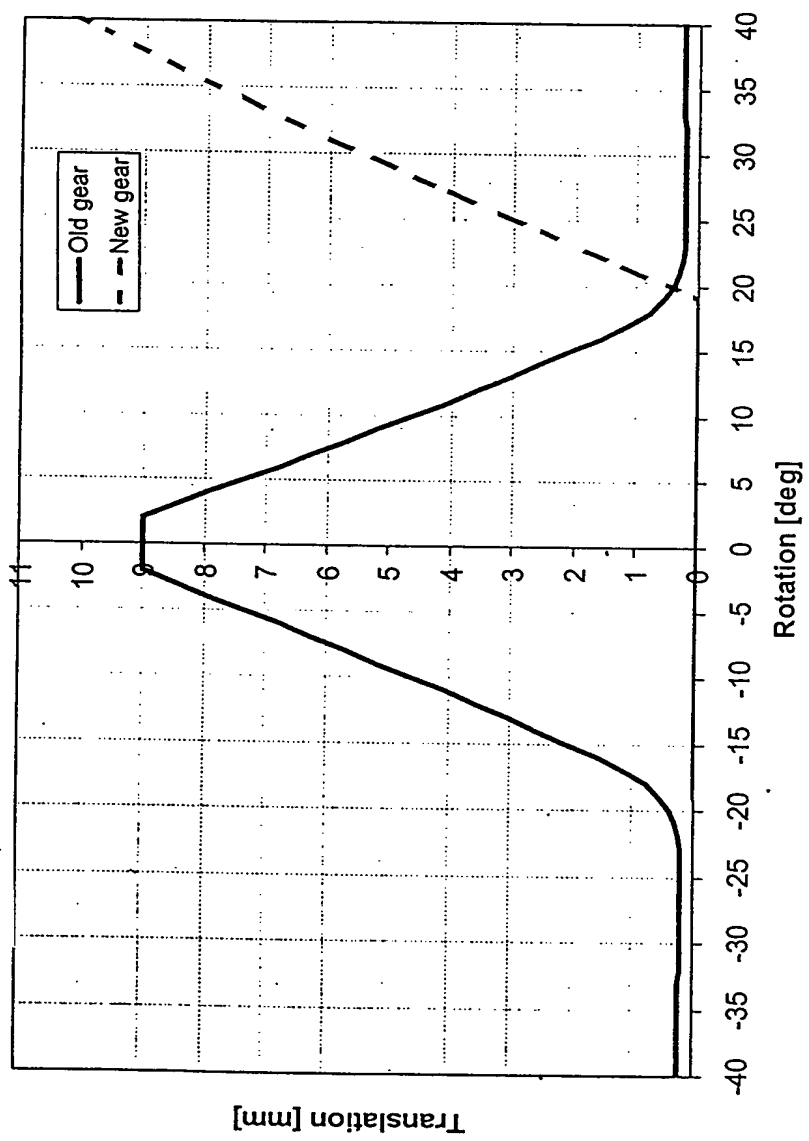


Fig. 3

Fig. 4a

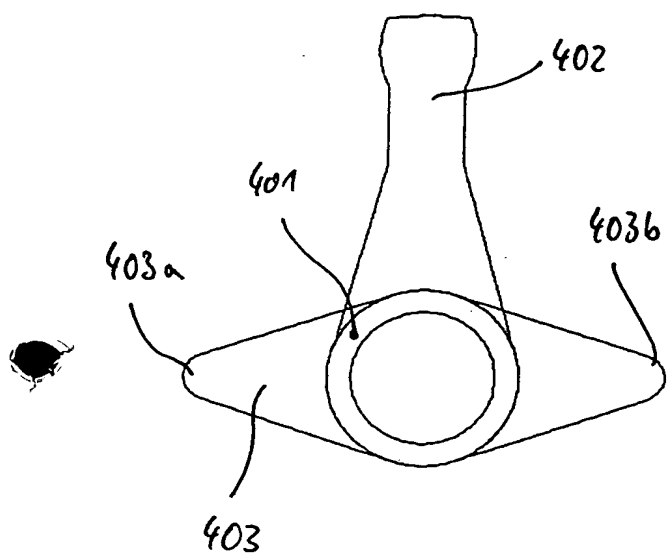


Fig. 4b

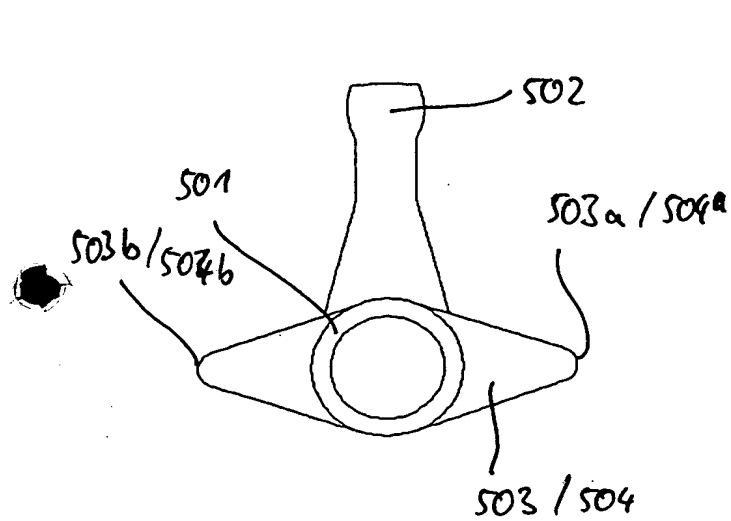
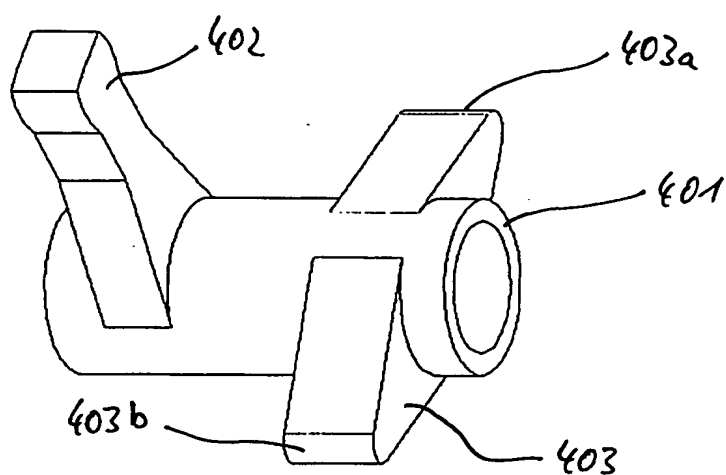


Fig. 5a

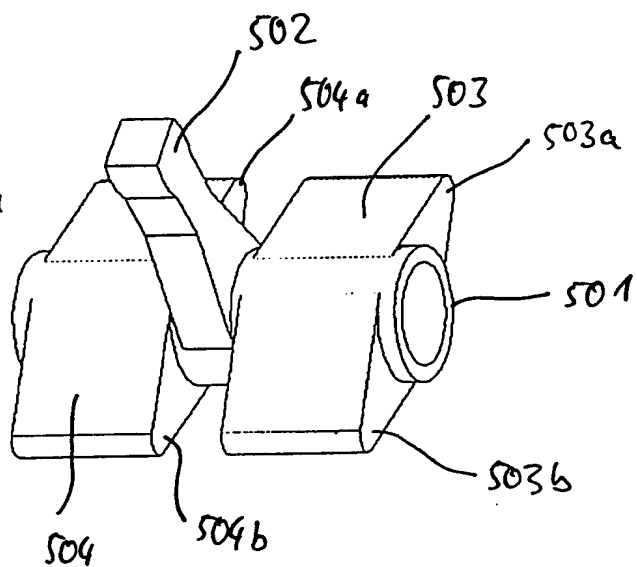


Fig. 5b

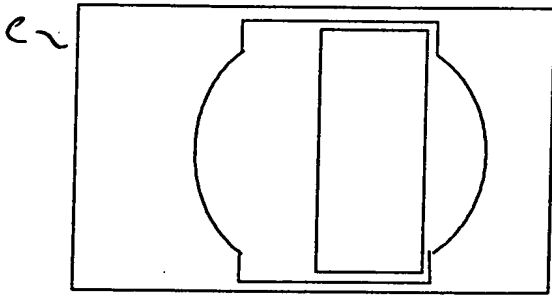
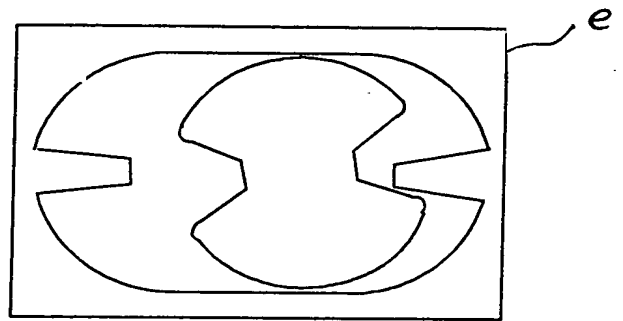
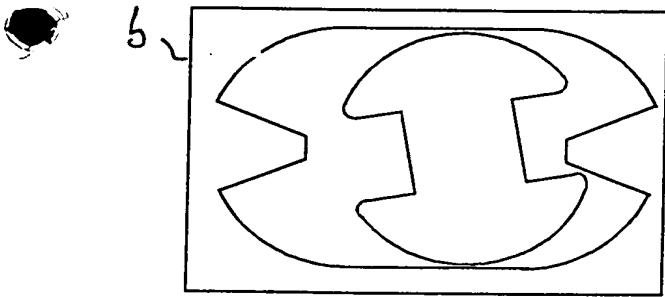
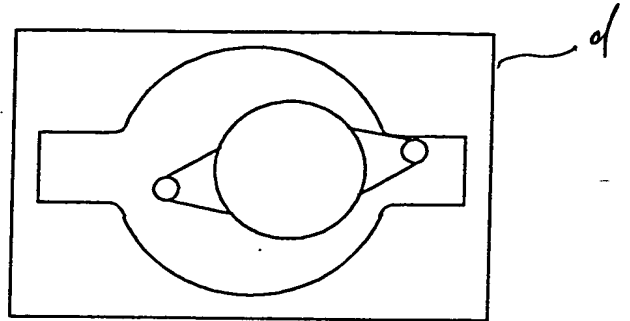
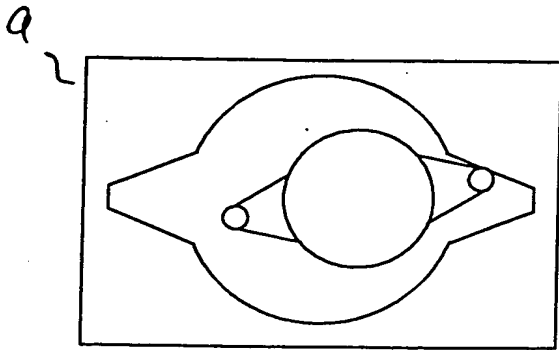


Fig. 6

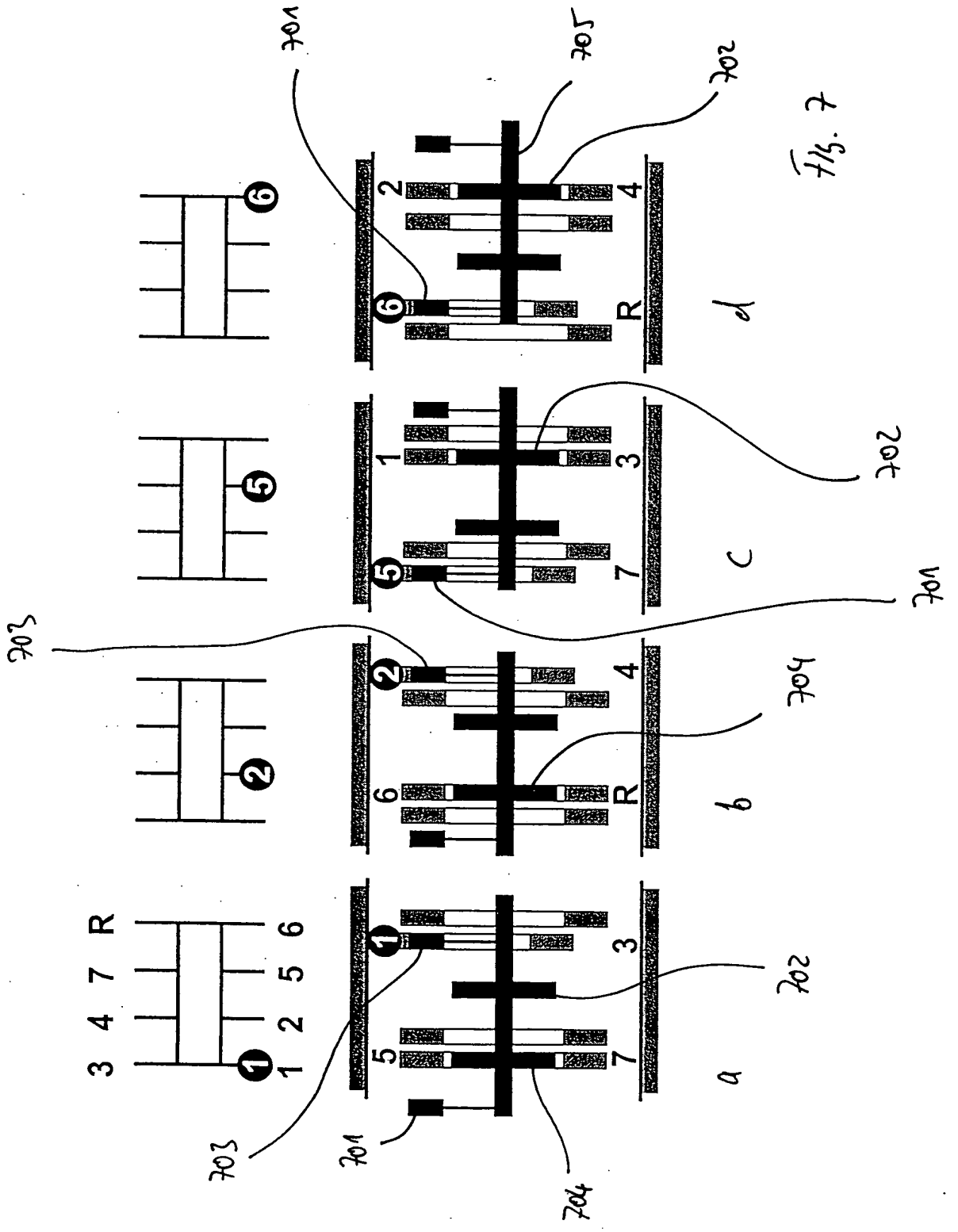


Fig. 7

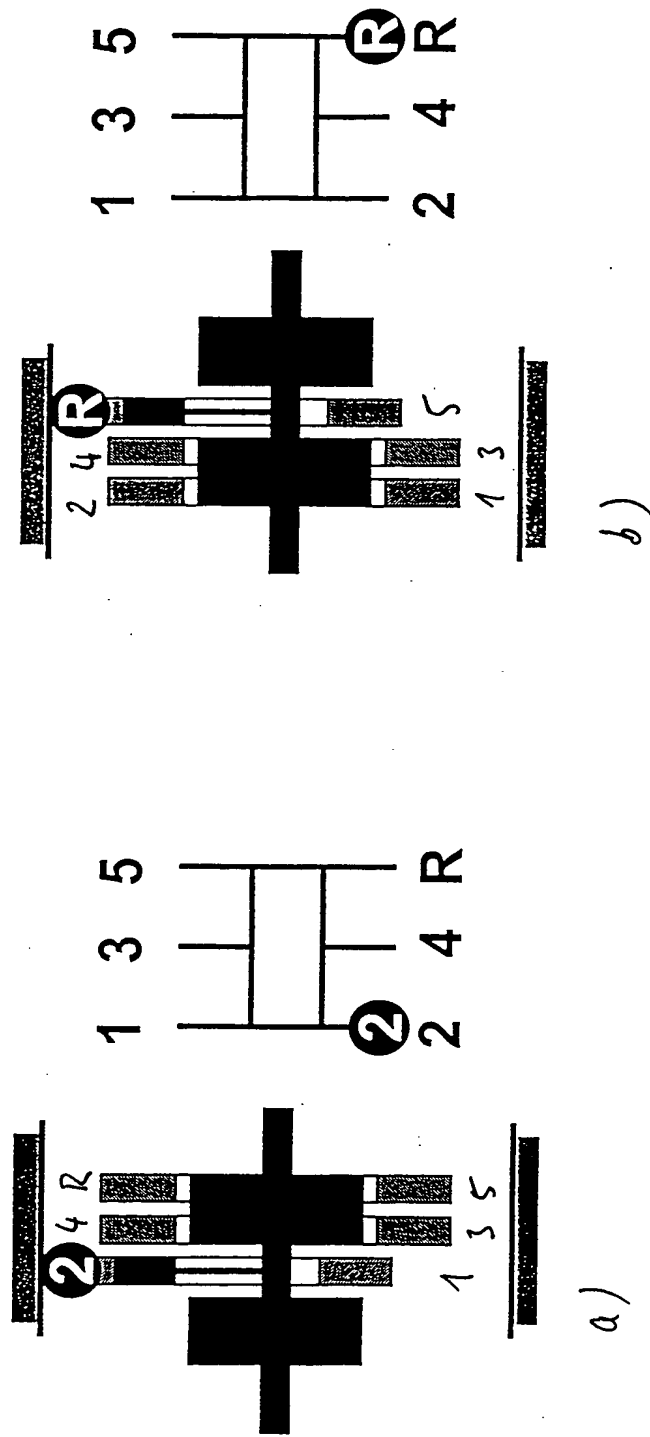


Fig. 8